



Gestion de l'espace et effets écologiques de l'eucalypticulture en pays Bamiléké (Ouest Cameroun) : stratégie paysanne et prise en compte d'un risque perçu

Paul Tchawa, Moise Tsayem Demaze

► To cite this version:

Paul Tchawa, Moise Tsayem Demaze. Gestion de l'espace et effets écologiques de l'eucalypticulture en pays Bamiléké (Ouest Cameroun) : stratégie paysanne et prise en compte d'un risque perçu. Les Cahiers d'Outre-Mer. Revue de géographie de Bordeaux, 2002, 55 (218), pp.175-196. halshs-00308967

HAL Id: halshs-00308967

<https://shs.hal.science/halshs-00308967>

Submitted on 4 Aug 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Cahiers d'outre-mer

218–2002, La gestion forestière dans les régions intertropicales

Gestion de l'espace et effets écologiques de l'eucalypticulture en pays Bamiléké (Ouest Cameroun) : stratégie paysanne et prise en compte d'un risque perçu

Paul TCHAWA et Moïse Tsayem DEMAZE

RÉSUMÉ

Rechercher et expliquer les liens entre la disposition spatiale des boisements d'eucalyptus et les problèmes environnementaux en pays Bamiléké constitue l'objectif premier de cette contribution. L'interprétation de photographies aériennes récentes, complétée par des relevés effectués sur le terrain, a permis de mieux appréhender l'emprise spatiale actuelle des boisements. A partir des observations directes sur le terrain, une typologie des boisements est proposée. Celle-ci a permis le choix de sites représentatifs dans lesquels des échantillons de sols ont été prélevés puis analysés. Les résultats obtenus indiquent globalement que dans certaines situations, l'eucalyptus, en raison des prélèvements sélectifs qu'il exerce sur certains éléments minéraux nécessaires aux cultures, a des effets négatifs sur les sols. Par ailleurs, sous certains de ces boisements, on assiste aussi à la recrudescence de formes d'ablation des versants ; ces formes de dégradation affectent aussi les pâturages dont la superficie a été réduite suite à l'accaparement de l'espace pastoral par les boisements. Cependant, la dégradation du sol par l'eucalyptus ne semble pas préoccuper les paysans qui, organisés dans certaines localités en associations de producteurs de perches et de poteaux, affirment ne rien envier aux caféiculteurs. Néanmoins, soucieux d'obtenir un rendement agricole satisfaisant, les paysans organisent leur espace de manière à maintenir ces ligneux en dehors des parcelles affectées aux cultures vivrières. Ceci confirme bien que ces paysans ont perçu les risques résultant de l'association des eucalyptus aux cultures vivrières mais, en raison des pratiques rigoureuses d'intégration spatiale de l'eucalyptus, ils arrivent à tirer parti d'une activité qui, conduite sans règles d'occupation spatiale strictes, pourrait compromettre la production des cultures vivrières.

ABSTRACT

Space Management and Ecological Effects of Eucalytus Tree Raising in the Bamileke Countryside, Western Cameroon : Peasant Strategy and Recognition of a Known Risk. To seek out and explain the relationships between the spatial layout of eucalyptus woods and the environmental problems in the Bamileke region, forms the first objective of this paper. The

interpretation of recent aerial photographs, complemented by soil samples taken in the field, has much aided in understanding the present spatial influence of the woods. Using direct observation in the field, a typology of the woods is proposed. It has allowed us to make a choice of representative sites in which soil samples are taken, then analyzed. The results obtained indicate in the main that, under certain situations, the eucalyptus, because of the selective absorption it makes of certain mineral elements that are necessary for crops, has some negative effects on the soils. Moreover, under some of these tree copses, one also finds a recrudescence of ablation forms of the slopes. These degradation forms also affect pastures, the surface area of which has been reduced because of the encroachment of pastoral space by woods. Nevertheless, the degradation of the soil by the eucalyptus does not seem to preoccupy the peasants who, organized in certain localities in associations of producers of poles and stakes, claim that they are not at all jealous of coffee growers. Still, concerned about obtaining a satisfactory crop output, the peasants organize their space in a manner to keep these ligneous incursions away from the plots reserved for foodstuff crops. This clearly confirms that the peasants have understood the risks resulting from the association of eucalyptus trees and foodstuff crops but, because of rigorous methods of spatial containment of the eucalyptus, they manage to benefit from an activity which, conducted without strict control of the spatial occupation, could compromise the production of foodstuff crops.

INDEX

Mots clés : Cameroun, écologie, environnement, érosion, espace agro-sylvo-pastoral, eucalyptus, stratégies paysannes, surpâturage

PLAN

L'introduction de l'eucalyptus en pays Bamiléké
 Les boisements d'eucalyptus du pays Bamiléké : essai de typologie
 Quand l'eucalyptus semble bien intégré à l'espace rural
 Les boisements linéaires
 Les boisements diffus
 Les boisements mal intégrés
 Les réserves et périmètres de reboisement du domaine privé de l'Etat
 Les boisements denses privés
 Eucalyptus et environnement en pays Bamiléké
 Boisements d'eucalyptus et dégradation des pâturages du massif de Bana
 La surcharge pastorale
 Une espèce peu adaptée à protéger le sol
 Eucalyptus et caractéristiques chimiques du sol
 Carbone organique, matière organique et azote total (tabl. I et II)
 L'évolution du Phosphore
 Le pH
 Les bases échangeables (tabl. III, IV et V)

TEXTE INTÉGRAL

- 1 Situé sur les hautes terres de l'Ouest Cameroun, le pays Bamiléké (fig.1) est densément peuplé (169 hab./km² en moyenne). Cette situation est à l'origine de l'intense utilisation d'un espace où traditionnellement l'arbre occupe une place de choix. Généralement bien intégrés dans les

champs ou utilisés dans les haies vives, ces arbres, très rarement plantés en peuplements monospécifiques, semblent bien inféodés au milieu. Sous la colonisation française, ce schéma d'origine a été bousculé par l'introduction de l'eucalyptus. Assez vite, cet arbre est devenu omniprésent, grignotant un espace agraire considéré comme saturé, et en passe d'évincer les éleveurs des terroirs d'altitude où de vastes boisements remplacent progressivement les prairies. Cette tendance à l'extension des superficies boisées continuera car les reboiseurs tirent de la vente des perches et des poteaux d'eucalyptus des gains financiers substantiels. Après un bref aperçu historique sur l'introduction de cette essence en pays Bamiléké, une analyse typologique des boisements est proposée. Il devient dès lors aisé d'aborder les problèmes environnementaux liés à la présence mais surtout à l'intégration de cette essence dans l'espace agraire.

L'introduction de l'eucalyptus en pays Bamiléké

- 2 Avec plus de 600 espèces, sous-espèces et variétés (*Les Eucalyptus*, 1979), le genre *Eucalyptus* appartient à la famille des Myrtacées et à l'ordre des Myrtales. Les espèces de ce genre botanique se distinguent par leur large amplitude écologique qu'atteste du reste leur expansion à travers le monde : il existe plus de 4 millions ha de plantations artificielles d'eucalyptus (Poore et Fries, 1985) . Bénéficiant de cette grande plasticité écologique, cette essence, qui existe en peuplements naturels en Australie, sera facilement exportée et implantée à travers le monde.

- 3 En pays Bamiléké, l'introduction de l'eucalyptus date des années 1920 (Pouomogne, 1983 ; Mbah Dekolla, 1990). Pour amener les paysans à adopter l'espèce *E. saligna* pour laquelle les essais s'étaient avérés concluants, les services forestiers coloniaux eurent recours à différentes stratégies (Tchanou, 1975). Ainsi, pour assurer l'adhésion de ces paysans à la sylviculture de l'eucalyptus, des parcelles expérimentales furent installées et on insista particulièrement sur la rapidité de croissance de ce ligneux, ce qui eut pour effet de fasciner les paysans. Dès 1934, l'administration coloniale française signe des arrêtés de création pour 4 périmètres de reboisement (Bangou, Dschang, Baleng, Baloungou). Les opérations de boisement étant généralement conduites par les officiers de l'armée française, l'eucalyptus sera désigné par des expressions comme « *Tse captain* », arbre du capitaine, ou « *Tse ndak* », arbre du blanc. Malgré l'engouement individuel des paysans, ce sont surtout les collectivités locales, les églises et les écoles qui les premières vont planter des eucalyptus sur des surfaces assez considérables. Les pépinières se multiplieront dès lors et, vers 1956, le pari semble largement gagné : Tchanou (1975) peut écrire qu'il existe déjà, en 1956, 500 ha de plantations denses d'eucalyptus sur les hautes terres de l'Ouest Cameroun. Cinq ans seulement après, cette superficie sera pratiquement triplée, passant nous l'apprend Makon (1961) à 1300 ha. Mais il faut attendre 1970 pour que l'eucalypticulture s'implante véritablement en pays Bamiléké (Tchawa, 1991). Aujourd'hui, cet arbre a pris tellement d'envergure que certains auteurs (Fotsing, 1992) n'imaginent pas les paysages du pays Bamiléké sans la silhouette efflanquée des eucalyptus.

Les boisements d'eucalyptus du pays

Bamiléké : essai de typologie

- 4 Les travaux effectués sur quatre sites présentant des situations différentes (le massif de Bana, la région de Batié – Bangam, le massif de Bangou et les versants du mont Bamboutos) ont permis d'établir une typologie des boisements. Traditionnellement, l'espace bamiléké présente une organisation tripartite :
- 5 - Des zones de cultures permanentes, localisées sur les 2/3 inférieurs du versant et accueillant l'habitat et une polyculture très riche ; elles regorgent de diverses essences d'arbres disséminées dans les parcelles de culture ou plantées aux limites des concessions.
- 6 - Des zones d'élevage occupant la partie sommitale. Peu propices à l'agriculture, elles jouent aussi le rôle de réserves foncières exploitées pour l'approvisionnement en paille ;
- 7 - Des bas - fonds hydromorphes occupés par la raphiale. Ce milieu est, tout comme le précédent, exclu de la mise en valeur agricole, ce qui n'enlève rien à son importance car la raphiale est utilisée pour sa sève, ses rachis et ses feuilles.
- 8 Organisé de cette façon, l'espace rural bamiléké semble saturé. Le caféier a été intégré dans les champs de cultures vivrières quand il n'en pas annexé les espaces traditionnellement consacrés. Cette situation explique pourquoi on a conseillé aux paysans d'installer leurs plantations d'eucalyptus sur des sites impropres à l'agriculture. Cette orientation est judicieuse mais semble oublier que dans le système traditionnel, s'il existe des sites impropres à l'agriculture, toutes les portions du terroir jouent un rôle précis dans l'aménagement de l'espace rural. Si le tiers supérieur du versant est souvent peu cultivé, il est le domaine par excellence de l'élevage. Réagissant aux nombreuses sollicitations dont ils furent l'objet, les paysans ont d'abord installé les boisements sur les terroirs d'altitude jadis consacrés à l'élevage puis, progressivement, dans l'espace où se pratique la polyculture. Ce problème d'insertion spatiale explique pourquoi la typologie adoptée distingue les boisements bien intégrés à l'espace rural de ceux dont la présence semble préjudiciable aux autres activités agro-pastorales.

Quand l'eucalyptus semble bien intégré à l'espace rural

- 9 Deux principaux types de boisements peuvent être considérés comme plus ou moins bien intégrés à l'espace rural.

Les boisements linéaires

- 10 Ils s'organisent soit en un réseau de haies vives, soit le long de certains talus routiers. Dongmo (1971) situe l'apparition de l'eucalyptus dans les haies vers les années 1945. Depuis lors, le nombre de boisements linéaires est allé croissant au point que dans les Bamboutos, Ngoufo (1988) parle de néobocage. Une autre variante de ces boisements linéaires suit les lignes de crête et correspond très souvent aux limites de quartiers ou de concessions. Par ailleurs, cette variante paraît jouer surtout un rôle de brise-vent évident. Quand il matérialise les limites des parcelles, l'eucalyptus semble, toutes choses étant égales par ailleurs, mieux intégré à l'espace. Il ne stérilise pas de vastes superficies et paraît ne pas exercer d'influence néfaste sur les

cultures. Autour des écoles, dispensaires et, de plus en plus, des concessions, une haie d'eucalyptus est présente et, ici aussi, il s'agit simplement d'une réserve de bois d'œuvre ou de chauffage qui ne semble pas gêner outre mesure l'agriculture.

- 11 Depuis l'époque coloniale, des boisements d'eucalyptus ont été installés sur certains talus routiers. Occupant une bande d'environ 10 m de part et d'autre de la route, ces plantations s'établissent sur des versants à forte pente. On peut donc aisément penser qu'en même temps que ces arbres constituent des réserves de bois de chauffage ou d'œuvre, ils contribuent à protéger les versants qui, autrement, sont exposés en saison pluvieuse aux mouvements de masse. Leur localisation sur les talus routiers facilite par ailleurs leur exploitation car, avec la proximité de la route, les perches coupées sont facilement évacuées.

Les boisements diffus

- 12 Dans l'espace consacré aux cultures vivrières, on trouve parfois de petits boisements d'eucalyptus : il s'agit de boqueteaux qui occupent certes de l'espace mais ne paraissent pas véritablement gêner le paysan dont les besoins en bois de chauffe et d'œuvre justifient, peut-être, ces options.
- 13 En dehors de l'espace consacré aux cultures vivrières, on trouve de petits boisements, diffus dans certaines vallées et sur les sommets. Dans les bas-fonds où la raphiale est absente, les paysans ont souvent planté des eucalyptus. En même temps que ces boisements, installés en dehors des zones de culture, contribuent à résoudre les problèmes de bois de chauffe, ils améliorent le drainage, résolvant progressivement de la sorte les problèmes d'hydromorphie. Sur les sommets, dans le strict cadre de leur concession et en dehors des zones de cultures permanentes, des paysans installent parfois de petits boisements. De nombreux exemples sont visibles aussi bien à Baleng qu'à Bana ou Bangou. La diffusion de ce type de boisement est le fait des forestiers ayant travaillé pour le compte du Projet de Développement Rural de la Province de l'Ouest.
- 14 Les boisements bien intégrés à l'espace rural sont ceux qui n'encombrent ni les parcelles consacrées aux cultures vivrières, ni les terrains de parcours. Ces boisements ne devraient pas non plus précéder l'agriculture ou l'élevage sur un terrain supposé vague soit en raison d'une jachère prolongée, soit en raison d'un problème de statut mal défini. Généralement, les anciennes réserves foncières, terrains communautaires considérés comme tels il y a quelques décennies, se retrouvent ainsi convoitées par différents types d'acteurs et, dans bien de cas, au départ des conflits, sont mis en cause les forestiers et les boisements non diffus occupant des superficies considérables. Se trouve donc reposé le problème de l'intégration des boisements d'eucalyptus dans l'espace agraire bamiléké.

Les boisements mal intégrés

- 15 Ce type de boisement a pour dénominateur commun sa grande superficie. Sa non intégration tient avant tout au fait qu'il envahit l'espace consacré à l'agriculture et à l'élevage. Avec la pression démographique et les nouvelles spéculations, le schéma traditionnel d'occupation de l'espace s'est profondément modifié. On en est arrivé aujourd'hui à une situation où l'agriculture et la sylviculture se disputent un espace consacré jadis à l'élevage. Cette situation de crise est passée par une phase où le conflit opposait agriculteurs et éleveurs. Quel que soit

le cas, l'éleveur apparaît comme le principal perdant, n'ayant pour seule alternative que l'abdication et la recherche d'un autre terrain de parcours. De l'autre côté, la hargne des paysans est telle que la notion de terres impropres à l'agriculture n'existe plus dans leur vocabulaire. Cette prise de position est née sur les pentes des monts Bamboutos où la fertilité des hauts versants volcaniques a amené les paysans à revendiquer plus tôt, mais surtout plus énergiquement, le départ des éleveurs. On retrouve un peu partout en pays Bamiléké cette propension à la revendication des droits sur les terroirs d'altitude, qu'importe s'ils sont peu fertiles, pourvu que les éleveurs et les reboiseurs déguerpiissent. La situation semble se compliquer dans le Bamiléké méridional où, sous l'impulsion des forestiers, des paysans ont créé de vastes boisements d'eucalyptus sur les hauteurs. C'est le cas à Bangou où existe depuis plus de 10 ans une association de producteurs de perches et de poteaux d'eucalyptus.

- 16 En fait, les boisements de grande superficie comprenant essentiellement des *Eucalyptus robusta* furent installés en pays Bamiléké vers les années 1930. Vers 1940, cette espèce fut abandonnée au profit d'*Eucalyptus saligna*. *Eucalyptus camaldulensis* fut aussi essayé mais avec plus ou moins de réussite. En fonction du type de promoteurs, on peut distinguer deux variantes de boisements denses en pays Bamiléké.

Les réserves et périmètres de reboisement du domaine privé de l'Etat

- 17 Les périmètres de reboisement appartenant à l'Etat et dont la création et le suivi ont été confiés à l'ONAREF (Office National de Régénération des Forêts), puis à l'ONADEF (Office National de Développement des Forêts), sont constitués à plus de 80 % d'*Eucalyptus saligna* (Tetio-Kagho et al., 1994). En prenant en compte la réserve de faune de Santchou, les aires protégées de la province de l'Ouest auraient une superficie totale de 36 175 ha. Si l'on retranche de celle-ci les réserves du pays Bamoun, il resterait 32 970 ha pour le pays Bamiléké. Cette superficie théorique est loin de la réalité car, sur le terrain, on constate que plus de 50 % de la superficie de ces périmètres de reboisement sont envahis par les agriculteurs. Certains périmètres de reboisement et réserves forestières sont envahis à 100 %. C'est le cas de la réserve de Bamougoum plantée en eucalyptus et qui, après avoir été entièrement envahie par les cultures vivrières, a été déclassée en 1993. Le statut d'aires protégées de ces périmètres n'a rien de dissuasif pour les paysans qui ont compris que l'Etat n'a pas les moyens de sa politique. Les boisements denses privés ne s'intègrent pas d'avantage, et s'ils sont mieux suivis, ils n'échappent pas aux incendies criminels, traduction claire d'une tension permanente entre acteurs qui s'affrontent pour l'appropriation de l'espace.

Les boisements denses privés

- 18 Avec la crise économique et la baisse du prix d'achat du café aux paysans, la sylviculture des eucalyptus s'est avérée peu à peu comme un moyen de diversification et d'amélioration des revenus (Grangeret-Owona, 1994). De nos jours, nombre de particuliers, de chefs de village, de communes, d'églises, d'établissements scolaires et de coopératives ont créé des boisements dont les superficies varient de 0,1 à 10 hectares (fig. 2, 3 et 4). Dans quelques cas, ces boisements atteignent plusieurs centaines d'hectares. C'est le cas de la CDC (Cameroon Development Corporation) qui possède à elle seule 360 ha d'eucalyptus sur les versants des Bamboutos. Dans un contexte d'exiguïté de l'espace agraire, occuper plus de 10 ha en boisements sur des terres susceptibles d'être cultivées n'est pas sans poser des problèmes de

concurrence et de conflits.

- 19 L'opposition entre le nord et le sud du pays Bamiléké (Tchawa, 1991) demeure de mise quand on y compare la situation des boisements. La prise en compte de la situation globale montre que le Bamiléké méridional semble porter plus de boisements denses d'eucalyptus que les Bamiléké central et septentrional. Cette situation se justifie peut-être par la nature des sols qui, au sud, sont en moyenne moins riches que ceux des parties septentrionales dotés de meilleures aptitudes agronomiques. Ici en effet les sols se sont développés aux dépens des basaltes, voire des projections volcaniques récentes, alors qu'au sud, d'une manière générale, les roches du socle constituent l'essentiel du substrat. On comprend pourquoi la colonisation des versants s'est amorcée plus tôt dans la partie nord du pays Bamiléké, ne laissant que peu de place aux reboiseurs. Seules les sociétés d'Etat y ont réussi à reboiser et à entretenir plus de 10 ha. Ce n'est pas le cas au sud où les problèmes de mauvaise intégration des boisements dans l'espace agraire sont mieux perceptibles. Cette situation justifie que nos efforts se soient concentrés sur le Bamiléké méridional pour l'étude des conséquences environnementales des boisements d'eucalyptus.

Eucalyptus et environnement en pays Bamiléké

Boisements d'eucalyptus et dégradation des pâturages du massif de Bana

- 20 Au-delà de 1 650 m d'altitude, les prairies du massif de Bana étaient jadis occupées par l'élevage bovin. En quête d'espaces nouveaux, l'agriculture a commencé à grignoter ces pâturages. Mais dès 1970, cette pression s'est accrue avec le lancement d'un vaste programme de reboisement exécuté par l'ONAREF et dont l'objectif principal est de planter *E. saligna* sur près de 2 100 ha (Fotsing et Tchawa, 1994). Installés sur le domaine pastoral et débordant par ailleurs les limites de la zone concédée aux forestiers, ces boisements ont considérablement gelé des pâturages déjà phagocytés par les paysans. En effet, la densité des plants (2 000 pieds/ha en moyenne) permet difficilement aux bovins de paître dans un sous-bois, du reste pauvre, eu égard à la rareté des opérations d'éclaircie. La surcharge pastorale consécutive à la réduction des parcours est la principale cause de la dégradation.

La surcharge pastorale

- 21 Sur ses 5 020 ha, le massif de Bana peut en offrir 2 500 à l'élevage bovin (Tchawa, 1991). De ces pâturages, il ne reste plus que 2 150 ha, 350 étant déjà occupés par *E. saligna*. Si le projet de reboisement couvre les 2 100 ha prévus, l'élevage bovin ne se contentera plus que de 400 ha et ceci, en supposant que la colonisation agraire des pâturages cesse. Il faut préciser par ailleurs que la réduction de l'espace pastoral est aussi causée par les feux précoces qui, en favorisant le développement d'espèces arbustives comme *Harungana* et *Croton*, conduisent à l'embuissonnement.
- 22 Cette surcharge pastorale est confirmée lorsqu'on utilise l'indice de surpécoration (**Ip**) proposé par J.L. Dongmo (1973).

$$Ip = \frac{n \times s}{P}$$

n représente le nombre d'UBT (Unité Bétail Tropical) constitué par le cheptel, **s** le nombre de mois de saison sèche et **P** la superficie des pâturages exprimée en ha

- 23 Lorsque Ip est égal à 1, on a tout juste le nombre souhaitable de bêtes pour la surface considérée. Par contre, lorsqu'il est égal à 2, 3 ou 4, on a respectivement 2, 3 ou 4 fois l'effectif des bêtes souhaitable. En considérant le chiffre moyen de 3 150 bovins sur une superficie de 2 150 ha, Ip est de 5,2, ce qui revient à dire qu'il y a plus de 5 fois le nombre de bovins que ces pâturages peuvent en contenir normalement. En supposant que le massif soit voué sur toute sa superficie à l'effectif actuel du cheptel, Ip serait encore égal à 2. Cette surcharge pastorale explique largement les formes de dégradation relevées. Leur présence est d'autant plus remarquée que les essences proposées pour le reboisement ne semblent pas aptes à protéger efficacement le sol du ruissellement.

Une espèce peu adaptée à protéger le sol

- 24 Face à l'énergie des gouttes de pluies, l'eucalyptus a un houppier peu protecteur. Les mesures effectuées indiquent que plus de 90 % des précipitations qui tombent sur les cimes de ces ligneux ne sont pas interceptées. D'autres auteurs (Rougerie, cité par Tchawa, 1991; Poore et Fries, 1985) font état de valeurs aussi proches. Par ailleurs, l'érosion pluviale est d'autant plus forte que le sous-bois est pauvre et clairsemé. Des travaux sur l'identification des effets allélopathiques (Maclaren, cité par Poore et Fries, 1985) semblent indiquer une inhibition par la production de substances chimiques, de la germination ou de la croissance de certaines espèces sous les eucalyptus. Ainsi que l'indique la stabilisation des rigoles, les versants paraissent mieux protégés quand le sous-bois est relativement mieux fourni. En réalité, à Bapou, l'érosion affecte surtout l'espace non boisé où se concentrent désormais les bêtes, et on peut dire que l'emprise spatiale des eucalyptus est ici indirectement à l'origine du surpâturage et de la dégradation des milieux.
- 25 Les endroits de stationnement du bétail sont particulièrement dégradés. La végétation a disparu et le sol compacté et imperméabilisé est sujet au ruissellement et aux incisions variées. Certaines atteignent 50 cm de profondeur et lorsqu'elles sont orientées dans le sens de la pente, évoluent rapidement en ravineaux. Dans nombre de cas, ils deviennent progressivement coalescents, et la réversibilité de ce processus apparaît de plus en plus comme une gageure. Malgré leur emprise spatiale, ces formes d'érosion semblent moins préoccupantes que la dégradation chimique consécutive au prélèvement sélectif de certains éléments nutritifs du sol par l'eucalyptus au détriment des cultures vivrières.

Eucalyptus et caractéristiques chimiques du sol

- 26 Nombreux sont les paysans de l'Ouest du Cameroun qui se sont plaints des effets néfastes des eucalyptus sur leurs terres agricoles. Ces griefs ne datent pas d'aujourd'hui et, constatant que de nombreuses plantes s'accommodent mal de la présence de l'eucalyptus, certains paysans évitent d'installer ces ligneux dans les parcelles de culture.
- 27 De nombreuses études ont tenté d'apprécier le rôle de l'eucalyptus dans la dégradation chimique du sol (*Les Eucalyptus*, 1979 ; Njoukam, 1989; Poore et *al.*, 1985, 1987 ;

Pouomogne, 1983). Malgré leur nombre et la variété des milieux étudiés, les avis sont loin d'être concordants. A l'Ouest du Cameroun, seuls Njoukam et Pouomogne se sont véritablement penchés sur la question dans deux travaux réalisés du reste sur un site (la réserve de Melap) loin d'être représentatif de la variété des zones agroécologiques de ces hautes terres.

- 28 Le souci de représentativité nous a conduit à choisir trois sites (Bangam, Bapou et Baleng) dont les conditions climatiques sont assez comparables. Mais il n'en est pas de même des facteurs morphopédologiques. En effet, à Bangam (1 550 m), les formations superficielles sont caractérisées par un cuirassement réalisé aux dépens des basaltes. A Bapou (1 700 m), les sols étudiés sont issus d'ignimbrites. A Baleng, il s'agit plutôt d'andosols dont la formation se poursuit d'ailleurs sur projections volcaniques récentes. A chaque fois, les échantillons ont été prélevés à trois niveaux de profondeur différents (0 - 5 cm ; 15 - 20 cm ; 30 - 40 cm) ¹ et dans 4 situations de mise en valeur différentes (parcelle témoin sous savane, parcelle plantée en eucalyptus de moins de 5 ans, parcelle plantée en eucalyptus de 10 ans, parcelle plantée en eucalyptus de plus de 15 ans). A chaque fois, les paramètres étudiés ont été l'acidité, le carbone organique, la matière organique, le phosphore et les bases échangeables.

Carbone organique, matière organique et azote total (tabl. I et II)

- 29 Le carbone a été dosé par la méthode Anne et l'azote par distillation Kjeldahl. Ces résultats montrent qu'en général, par rapport à la savane, les eucalyptus n'apportent pas significativement de carbone et de matière organique à la couche superficielle du sol (0 - 5 cm) ; mais soit ces eucalyptus utilisent considérablement l'azote total disponible dans le sol, soit la décomposition de leurs feuilles ne libère pas une quantité importante d'azote total. En somme, en dehors du cas de Bapou, nos analyses montrent un appauvrissement en azote total. Cette baisse semble se stabiliser lorsque les boisements dépassent dix ans. Il semblerait qu'avec le vieillissement des boisements, le taux d'azote continue d'augmenter, ainsi que l'a montré Pouomogne (1983) à Melap près de Foumban (Ouest Cameroun) où, entre 0 et 60 cm de profondeur, le taux d'azote croît avec l'âge du peuplement d'eucalyptus : de 1,93 % en savane à 3,56 % pour le boisement de 30 ans. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par F.B. Reversat (1986, 1987) au Sénégal.
- 30 Cette tendance est confirmée par les résultats obtenus sur le site de Bangam où l'analyse des échantillons prélevés à 15 cm de profondeur montre une diminution du taux d'azote total de la parcelle témoin (0,26%) à celle occupée par le boisement de 3 ans (0,16%), et, comme précédemment, un relèvement dans le cas de la parcelle de 20 ans.

- 31 Par rapport à la fertilité du sol et aux pertes des éléments nutritifs que subissent les cultures du fait de la cohabitation avec l'eucalyptus, il est intéressant de regarder de plus près les résultats des rapports C/N. Nos analyses traduisent clairement la lenteur des processus de minéralisation et d'humification sous eucalyptus et ce, en particulier entre 15-20 cm de profondeur (C/N varie entre 15 et 25). Ces résultats sont quasi identiques à ceux de Bachelier (1955), Pouomogne (1983), Ngibaot (1989) qui, dans des conditions assez identiques, ont trouvé un rapport C/N variant de 15 à 23 en fonction de l'âge croissant des eucalyptus.

L'évolution du Phosphore

- 32 Elle a été examinée pour le site de Bangam. Sur une solution de P_2O_5 , le phosphore a été déterminé par spectrophotométrie. De l'analyse des résultats obtenus sur les échantillons prélevés à 15 cm de profondeur, il apparaît que, par rapport aux sols de savane, ceux portant les eucalyptus voient leur taux de phosphore décroître : de 3,2 ppm en savane à 2,5 sous eucalyptus de 3 ans et à 2,7 quant le boisement atteint 20 ans. Cette évolution du phosphore rappelle, dans les mêmes conditions, celle de l'azote.

Le pH

- 33 Le pH KCl et H_2O a été mesuré dans les échantillons des trois sites. A Bangam, aussi bien à 15 cm qu'à 45 cm de profondeur, les valeurs obtenues montrent une très légère croissance de l'acidification des sols évoluant avec l'âge du boisement : le pH passe de 5,9 en savane à 5,0 sous eucalyptus. Si cette tendance est identique à celle des échantillons de surface de Bapou, il n'en va pas exactement de même pour les échantillons prélevés en profondeur où l'on note une légère amélioration du pH de la parcelle témoin (3,8) à celle portant les eucalyptus (4,2). Ce constat se confirme avec les résultats obtenus dans le site de Baleng où, en surface comme en profondeur, le pH évolue de l'acidité vers la neutralité quand on passe de la savane vers les boisements de plus en plus vieux (de 5,9 en savane à 6,8 sous eucalyptus de 10 ans et de 18 ans). Ces résultats ont de quoi décevoir ou tout au moins jeter le trouble dans l'esprit de ceux qui soutiennent, par fanatisme ou par intérêt plus ou moins inavoué, que l'eucalyptus acidifie les sols. Si rien ne permet d'affirmer le contraire, nos résultats de Bangam et Bapou semblent cependant indiquer une certaine tendance à l'acidification. Le cas de Baleng dérogerait-il à la règle eu égard à la richesse intrinsèque de ses andosols en bases ? Pourtant, sur des sols ferrallitiques moins pourvus en bases, Bachelier (1955) montre que les taux de pH obtenus en savane et sous boisements d'eucalyptus sont très proches. Aussi, cet auteur conclut-il que rien ne lui permet d'affirmer une action acidifiante des boisements d'eucalyptus sur les sols. Au total, ces constats incitent à la prudence et à une relance des travaux de terrain et de laboratoire dans des sites plus contrastés.

Les bases échangeables (tabl. III, IV et V)

Bangam	Savane	Eucal. 3 ans	Eucal. 20 ans
Ca ++	2,2	3,5	0,02
Mg ++	0,5	0,5	0,4
K +	1,2	0,8	0,5
Na +	0,2	0,2	0,1
Somme	4	4,9	1,1
C.E.C.	9,1	9,4	8,6
Tx (%)	44,5	52,5	13

**Tableau III - Bases échangeables
sous E. Salignat à Bangam**

- 34 Elles ont été extraites par lessivage à l'acétate d'ammonium. Dans le site de Bangam, sur la tranche de sol de 15 cm de profondeur, elles augmentent à peine de la parcelle témoin à celle portant les eucalyptus de 3 ans, puis baissent considérablement sous eucalyptus de 20 ans. On a donc successivement une somme de 4 méq./100g en savane, 4,9 méq./100g sous peuplement de 3 ans et 1,1 méq./100g sous celui de 20 ans. Cette tendance est confirmée par la capacité d'échange cationique ainsi que le taux de saturation en bases des différents échantillons qui passe de 44,5% sous savane à 13% sous eucalyptus de 20 ans.
- 35 Dans le site de Bapou, la somme des bases échangeables des échantillons de surface montre la même tendance : 9,05% méq./100g pour la parcelle témoin, 2,37 méq./100g sous eucalyptus de 10 ans et seulement 1,47 méq./100g sous eucalyptus de 15 ans. Cet appauvrissement est plus marqué pour le calcium et le potassium.
- 36 Par contre, il n'en va pas de même pour les échantillons prélevés entre 15 et 20 cm de profondeur. Ainsi, on passe de 9,26 méq./100g en savane à 19,10 méq./100g sous eucalyptus de 6 ans pour retomber à 11,53 méq./100g sous eucalyptus de 15 ans.
- 37 A Baleng, les résultats présentent une toute autre allure (tabl. V). En effet, les échantillons de surface montrent plutôt un enrichissement du sol des parcelles d'eucalyptus en bases (Ca++, Mg++, Na+). Toutefois, cette augmentation régresse graduellement avec l'âge des boisements.
- 38 Que retenir de ces résultats ? Tout d'abord, le risque qu'il y aurait à tirer des conclusions à partir des résultats obtenus sur un seul site. Nous avons travaillé sur trois sites et le prélèvement ou la restitution des éléments par les boisements d'eucalyptus semble indissociable des caractéristiques morphopédologiques intrinsèques du milieu. En confrontant les résultats obtenus sur ces trois sites, on pourrait retenir comme acquis les constats suivants :
- 39
- les boisements d'eucalyptus ne semblent pas contribuer à l'accroissement du taux de carbone organique et de matière organique dans les horizons superficiels des sols (0 – 15 cm) ;
 - les boisements d'eucalyptus ont dans l'ensemble joué sur l'appauvrissement du sol en azote total, aussi bien en profondeur (15 – 45 cm) que dans les horizons de surface ;
 - bien que les pH mesurés soient généralement acides, l'action des boisements d'eucalyptus dans l'accélération de l'acidification des sols ne paraît pas évidente;
 - en dehors de Baleng ², on note un appauvrissement net des bases dans les parcelles plantées en eucalyptus et ce, en particulier, dans les horizons de surface ;
 - les rapports C/N, généralement élevés, traduisent une mauvaise incorporation de la matière

organique à la fraction minérale du sol portant l'eucalyptus. Ajouté à ceci, un pH plutôt acide, on pourrait logiquement imputer aux boisements d'eucalyptus la dégradation de la structure des sols, ainsi que l'a relevé Pouomogne (1983).

- 40 Il est dès lors compréhensible que les cultures vivrières s'accommodent mal de la présence des eucalyptus sur une même parcelle. Ceci semble vrai surtout sur les sols naturellement moins pourvus en bases, car, sur andosols à Baleng, nous avons noté des cas d'associations eucalyptus - cultures vivrières, sans que ces dernières montrent des signes inquiétants de stress physiologique consécutif à une éventuelle insuffisance d'approvisionnement en éléments minéraux. Certains auteurs (Del Moral et Muller, 1970, cités par Wassmer, 1984 ; Fries, 1985) ont évoqué l'hypothèse d'effets allélopathiques (production de terpènes et autres substances chimiques par les racines d'eucalyptus) pour expliquer le fait que les végétaux inférieurs ne puissent pas s'épanouir sous eucalyptus. Par ailleurs, ainsi que le montre Tsayem (1996), les eucalyptus seraient, ne fussent qu'en partie, responsables de l'assèchement des rivières et des sources dans certains bassins versants du pays Bamiléké où ces boisements, bien que contribuant parfois au maintien de la moiteur du milieu, entraîneraient une baisse des disponibilités en eau.
- 41 Ces faits indiquent incontestablement que l'eucalyptus est susceptible de porter atteinte à l'environnement. Comment expliquer dès lors que les paysans, conscients par ailleurs de la difficile cohabitation entre l'eucalyptus et leurs cultures vivrières, continuent d'entretenir des pépinières de plants d'eucalyptus et s'organisent dans certaines localités en association de producteurs de perches et de poteaux d'eucalyptus ? Il y a naturellement à la base de leurs choix d'importants enjeux financiers, mais aussi un savoir-faire capitalisé avec l'expérience. C'est le lieu de rappeler ici qu'à la suite de la chute du cours du café *arabica*, les planteurs du pays Bamiléké ont manifesté un désintérêt certain pour le caféier (Courade, 1994). Beaucoup d'entre eux ont alors vu en l'eucalyptus un moyen de diversification et d'accroissement de leurs revenus, surtout que dans la région, la SONEC (Société Nationale d'Electricité du Cameroun), ainsi que les Postes et Télécommunications achètent aux paysans les poteaux d'eucalyptus qu'elles utilisent comme supports des lignes électriques et téléphoniques. Au-delà de toutes ces considérations, il nous semble que la véritable question, que les uns et les autres devraient se poser au sujet des eucalyptus, est de savoir si ce que les paysans gagnent en termes de revenus substantiels tirés de la commercialisation des perches vaut ce qu'ils perdent en termes d'effets écologiques des eucalyptus plus ou moins nocifs, en particulier sur leurs sols agricoles.
- 42 Ainsi qu'on l'a vu, le choix des sites des boisements est effectué compte tenu de nombreuses considérations comprenant l'état de la surface du sol, sa fertilité intrinsèque et les enjeux fonciers. En brandissant des arguments purement écologiques, on peut difficilement infléchir le choix des paysans qui s'engagent dans une activité qui leur permet, sans gros investissements en temps de travail et en intrants, d'accroître leurs revenus. Si l'intégration des boisements d'eucalyptus à l'espace rural semble hier et aujourd'hui plus ou moins judicieuse, car se confinant aux sites "impropres à l'agriculture", face à la pression toujours plus forte exercée par les cultures vivrières, n'est-il pas à craindre demain que les limites entre ces boisements et une agriculture vivrière en mutation ne soient plus respectées par les acteurs en présence ? Si la demande des poteaux et des perches augmente sur les marchés local et régional, les sylviculteurs se cantonneront-ils dans l'espace qu'ils occupent aujourd'hui ? Avec les migrations de retour et l'implication des retraités ou des migrants économiques dans une agriculture, elle même consciente de la croissance de la demande des villes en denrées

alimentaires, risquent d'avoir lieu de chaudes empoignades pour le contrôle d'un espace que convoitent aussi les éleveurs dont la marginalité commence enfin à préoccuper les autorités territoriales ³.

- 43 Il ne faudrait pas perdre de vue les logiques paysannes qui, dans cet exemple, confirment les nombreuses autres observations effectuées ailleurs et rendant compte de leur pertinence. En effet, les paysans bamiléké ont accumulé des indices qui montrent effectivement que l'eucalyptus pose des problèmes aux sols agricoles. La plupart de ces observations empiriques sont confirmées par les travaux de certains chercheurs qui, au vu de ces résultats, seraient tentés de proposer l'exclusion pure et simple de l'eucalyptus de l'espace agraire. Quant à eux, les paysans ont trouvé une astuce consistant à maintenir l'eucalyptus uniquement sur des sites à valeur agronomique nulle ou en l'utilisant uniquement dans les haies à la périphérie des champs. Ainsi, peuvent-ils préserver les sols à bonne valeur agronomique tout en tirant parti des ressources financières tirées de la vente des perches des « *Tse ndak* ». Les paysans renvoient ainsi dos à dos les forestiers qui proposent le reboisement systématique par l'eucalyptus, et les chercheurs qui, faute de pouvoir proscrire cette essence, optent pour ne pas la conseiller. Il est symptomatique que les grands boisements sur des terres à bonne valeur agronomique appartiennent aux collectivités locales (églises, mairies, Etat) et non aux individus. Le consensus qui permettra d'intégrer les activités de ces acteurs dans un système de gestion agro-sylvo-pastoral tenant compte des aptitudes des milieux et des considérations socio-culturelles et économiques n'est peut-être pas pour demain. Il est somme toute évident que sans compromis, le maintien des équilibres actuels se révélera bientôt problématique.

BIBLIOGRAPHIE

BACHELIER, G. 1955 – Conséquences du feu et des peuplements d'Eucalyptus sur les terres rouges dégradées de la région de Foumban. In : Reconnaissance pédologique dans l'Ouest-Cameroun. Yaoundé, ORSTOM-IRCAM, Fascicule 2, 13 p.

BAUMER, M., 1994 – Agroforesterie, production animale et conservation du sol sont-elles conciliables ? Réseau Erosion, Bulletin, 14, pp. 228 - 238.

BEGUE, L., 1963 – Les Eucalyptus au sud du Sahara. Bois et forêts des Tropiques, n° 91, pp. 11-22.

BERNHARD-REVERSAT, F., 1986 – Le recyclage des éléments minéraux par la strate herbacée dans un peuplement naturel à Acacia et dans une plantation d'Eucalyptus au Sénégal. Acta Oecologica, Oecologica Generalis, vol. 7, n° 4, pp. 353 - 364.

BERNHARD-REVERSAT, F., 1987 – Les cycles des éléments minéraux dans un peuplement à Acacia seyal et leur modification en plantation d'Eucalyptus au Sénégal. Acta Oecologia, Generalis, vol. 8, n° 1, pp. 3 - 16.

COURADE, G., dir. 1994. – Le village camerounais à l'heure de l'ajustement. Paris, Karthala, 410 p.

DONGMO, J.L., 1971 - L'aménagement de l'espace rural en pays Bamiléké (Ouest – Cameroun). Université de Lille I, 200 p. (Thèse de 3ème cycle en Géographie)

DONGMO J.L., 1973 - Typologie de l'agriculture camerounaise. Essai d'application à l'Afrique Noire de la méthode statistico-graphique du professeur Kostrowicki. Annales de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université de Yaoundé, n° 5, pp. 19-40.

Eucalyptus (les) dans les reboisements. Rome, FAO, 1979, 600 p. (FAO : Forêts, n°11)

EYOG MATIG, O., 1993 - Etude comparée du fonctionnement hydrique de quatre espèces ligneuses utilisées dans les programmes de reboisement au Nord-Cameroun. Université de Yaoundé I, 127 p. (Thèse de Doctorat ès Sciences Végétales)

FOTSING, J.M., 1992 - Stratégies paysannes de gestion des terroirs et de lutte anti-érosive en pays Bamiléké (Ouest – Cameroun). Réseau Erosion, Bulletin, n° 12, pp. 241-254.

FOTSING, J.M., et TCHAWA, P., 1994 – Pastoralisme et dégradation/conservation des sols des terroirs d'altitude du Cameroun de l'Ouest. Réseau Erosion, Bulletin, n°14, pp. 359-373.

GAUTHIER, D., 1994 – L'appropriation des ressources ligneuses en pays Bamiléké. Bois et forêts des Tropiques, n° 240, pp. 15 - 25 .

GRANGERET – OWONA, I., 1994 – Les nouvelles pratiques des exploitants agricoles bamiléké sous l'effet des ruptures anciennes et de la conjoncture actuelle. In : COURADE, G., dir. – Le village camerounais à l'heure de l'ajustement. Paris, Karthala, pp. 112-127.

MAKON, J., 1961 - Reboisements en savane de moyenne altitude dans l'Ouest - Cameroun". In : MORELLET, J., Expériences et Travaux de reboisement forestier et de restauration des sols. CTFT et Direction des Forêts, 13 p.

MHAH DEKOLLA G., 1990 – La culture de l'eucalyptus en milieu paysan dans le département de la Menoua (Ouest Cameroun). Aspects Techniques. Economique et Sociaux. Propositions de voies d'amélioration. Dschang INADER. 103 p. (Mémoire de fin d'études)

MORIN, S., 1992 – Colonisation agraire, espaces pastoraux et dégradation des milieux dans les Hautes Terres de l'Ouest - Cameroun. Bulletin du Réseau Erosion, n°12, pp.112-129

NGIBAOT, F., 1989 - Etude de la litière et décomposition de la matière organique dans trois parcelles d'eucalyptus et de pins à l'intérieur du périmètre de Mélap. Dschang, INADER, 77 p. (Mémoire de fin d'études)

NGOUFO, R. 1988 - Les monts Bamboutos: environnement et utilisation de l'espace. Université de Yaoundé, Département de Géographie, 349 p. (Thèse de 3ème cycle)

NJOUKAM, R., 1989 – Sylviculture d'Eucalyptus saligna en savane d'altitude (Provinces de l'Ouest et Nord-Ouest du Cameroun). CRF de Nkolbisson, antenne de Foumban, 46 p.

POORE, M.E.D. et FRIES, C ., 1985 - Les effets écologiques des eucalyptus. Rome, FAO, 118 p. (Etude FAO, Forêts, n°59)

POORE, M.E.D. et FRIES, C. 1987 – Les eucalyptus sont-ils écologiquement nocifs ? Unasylva, n°152, vol. 38, pp. 19-22

POUOMOGNE , V., 1983 - Influences de l'Eucalyptus saligna sur les sols ferrallitiques rouges. Dschang, INADER, 97 p. (Mémoire de fin d'études)

TCHANOU, Z. 1975 - Les Eucalyptus et leur avenir en Afrique tropicale. Université Laval, Québec, 92 p. (Mémoire de maîtrise en Sciences)

TCHAWA , P., 1991 - Dynamique des paysages sur la retombée méridionale des Hauts Plateaux de l'Ouest-Cameroun . Université Bordeaux III, 400 p. (Thèse de doctorat)

TCHAWA, P. 1993 - La dégradation des sols dans le Bamiléké méridional. Conditions naturelles et facteurs anthropiques. Cahiers d'Outre-Mer, 46 (181), pp. 75-104.

TETIO-KAGHO, F., TCHANOU, Z. et TCHAPTCHET, A., 1994 - Occupation de l'espace agro-sylvo-pastoral dans la province de l'Ouest. In : Diagnostic de l'environnement de la province de l'Ouest. Rapport préliminaire. Bafoussam, MINEF, cellule de Coordination du PNGE, 92 p.

TSAYEM DEMAZE, M., 1996 - Insertion spatiale et impact environnemental des boisements d'eucalyptus sur les Hautes Terres de l'Ouest-Cameroun : cas des boisements des localités de Bana, Bangou et Baleng. Dépt. de Géographie. Univ. de Yaoundé I, 125 p. (Mémoire de Maîtrise)

WASSMER, P., 1984 - L'érosion et ses variables régulatrices dans un boisement d'eucalyptus, l'exemple du boisement de Josi. Bulletin Agricole du Rwanda, n°2, pp. 95 -99.

YUODOM PENKA F., 1996 - La sylviculture des eucalyptus et son influence sur les sols à Bangam et Batié. Dépt. de Géographie, Univ. de Yaoundé I, 109 p. (Mémoire de Maîtrise)

DOCUMENTS ANNEXES

Il y a 3 documents annexés à cet article.

Figure 1 (144k)

Figure 3 (344k)

Figure 4 (260k)

NOTES

1- Pour éviter de présenter des tableaux touffus, nous y avons présenté la moyenne des valeurs obtenues pour les trois niveaux de prélèvement (0-5 cm ; 15-20 cm ; 30-40 cm).

2- Baleng correspond à un zone de volcanisme quaternaire : ce cadre géologique joue probablement sur la richesse en bases des andosols formés.

3- En début de l'année 1997, le Préfet de la Ménoua a ordonné une véritable opération de déguerpissement contre les agriculteurs qui, depuis quelques années, avaient de manière insidieuse et méthodique occupé les pâturages des hauts versants des Bamboutos dans la région de Bafou. Des dispositifs d'irrigation ont été saccagés, des champs dévastés et des cases détruites. Cette opération a concerné plusieurs dizaines d'hectares et plus d'une centaine de maraîchers. Les autorités prétendent avoir mis en demeure les paysans à plusieurs reprises, mais est-ce cela la solution à apporter au problème foncier du pays Bamiléké ?

POUR CITER CET ARTICLE

Référence électronique

Paul TCHAWA et Moïse Tsayem DEMAZE, « Gestion de l'espace et effets écologiques de l'eucalypculture en pays Bamiléké (Ouest Cameroun) : stratégie paysanne et prise en compte d'un risque perçu », *Cahiers d'outre-mer*, 218, La gestion forestière dans les régions intertropicales, 2002, [En ligne], mis en ligne le 13 février 2008. URL : <http://com.revues.org/document1083.html>. Consulté le 04 août 2008.

AUTEURS

Paul TCHAWA

Docteur, Université Michel de Montaigne, ptchawa@yahoo.fr

Moïse Tsayem DEMAZE

Articles du même auteur :

L'agriculture itinérante sur brûlis en Guyane française : la fin des durabilités écologique et socioculturelle ? [Texte intégral]

Paru dans *Cahiers d'outre-mer*, 241-242, *Milieus ruraux : varia*, 2008

La déforestation dans la région de Saint-Georges de l'Oyapock (Guyane française) [Texte intégral]

Paru dans *Cahiers d'outre-mer*, 218, *La gestion forestière dans les régions intertropicales*, 2002